**OIML TC8/SC1/WG3**

**表題**

**改定 R 80-2―液面計付き道路および鉄道タンク車**

**計量管理及び試験**

**コンベナー**

**ドイツ**

**OIML TC8/SC1/WG3 メンバーに回付**

☒ e-メールによるおよび 2009 年 10 月 5/6 日のウィーンにおける会議で議論

☒ 2009 年 9 月 10 日までにコメント

☐ 投票（P-メンバーだけ）及びＸＸまでコメント

**国際勧告の表題**

# 液面計付き道路および鉄道タンク車
# 第 2 部：計量管理および試験

## 目次

まえがき ..... 3
1　適用範囲 ..... 4
2　計量管理 ..... 4
2.1　一般 ..... 4
2.2　型式承認 ..... 5
2.3　供試機器 ..... 7
2.4　初期検定 ..... 12
2.5　後続検定 ..... 14
3　電子式計量システムの型式承認に対する性能試験 ..... 18
3.1　一般 ..... 18
3.2　基準条件 ..... 18
3.3　環境分類（OIML D 11 [2]を参照） ..... 19
3.4　性能試験 ..... 20
4　参考文献 ..... 32
附属書 1 校正表事例 ..... 35
附属書 2 鉄道タンク車の校正事例 ..... 36
附属書 3 試験 2.3 から 2.5 までの事例 ..... 38

## まえがき

国際法定計量機構（OIML）は世界的な政府間組織であり，その主目的はその加盟国の国家計量サービスまたは関連組織が適用する規制および計量管理を整合化することである。OIML出版物の二つの主なカテゴリーは次の通りである：

- **国際勧告（OIML R）**は，ある種の計量器に求められる計量特性を確定するモデル規則であり，その適合性をチェックするための方法および装置を規定していて，OIML会員国は最大限これら勧告を実施しなければならない。
- **国際文書（OIML D）**は，その性質上，参考であり，計量サービスの業務向上を意図している。

OIML草案勧告，文書は，加盟国で構成する専門委員会または分科委員会によって作成される。いくつかの国際および地域機関も諮問ベースで参画している。

矛盾する要件を避ける目的で，OIMLとISOおよびIECなどの特定機関との間に協力協定が結ばれていて，その結果，計量器製造事業者、ユーザーおよび試験所などが，OIML出版物および他の機関の出版物を同時に適用することができる。

国際勧告，国際文書および国際ガイドは，フランス語（F）および英語（E）で出版され，定期的に改定される。

この出版物－参照番号 OIML R80-1，2009 年度版（E）－は，OIML 専門委員会 TC 8/SC 1“ 静的体積および質量測定 ”によって作成されたものである。これは，オンライン投票によって最終出版が承認され，正式採決のため…..に法定計量国際会議に提出される予定である。

OIML 出版物は，OIML ウェブサイトから PDF ファイルの形でダウンロードすることができる。OIML 出版物についての追加情報は，下記の同機構本部から入手することができる：

Bureau International de Métrologie Légale
11, rue Turgot - 75009 Paris - France
**電話：**33 (0)1 48 78 12 82
**ファックス：**33 (0)1 42 82 17 27
E-**メール：** biml@oiml.org
**インターネット：**www.oiml.org

**用語**
R 80-1 [1]に規定されている用語および定義がこの勧告に適用される。

さらに、次の用語及び定義がこのR80-2で使用される。

**残留物体積**
カットオフ点レベルにおける配管を含む区画室の液体量

**カットオフ点**
液面計センサーがタンクの最大傾斜において最小充填高さを測定できるレベル。この点以下では、充填高さの測定は保証できない。この時の体積は固定の計量値であり、その計量システムに保存されていなければならない。

## 1 適用範囲

この勧告は，OIML R 80-1 [1]に定義した液面計付き道路および鉄道タンク車の試験に適用し、OIML 証明書制度の脈絡の中で使用することができる。

この勧告は､タンク車モデルの型式評価および初期検定試験に使用する試験プログラム、原理、装置および手順の詳細を定めている。
この勧告の条項は、国内規則で必要となる場合、補助装置にも適用する。
その条項は、液面計を備えた完全な道路および鉄道タンク車の試験用並びに別ユニットとして液面計を備えた道路および鉄道タンク車の液面計および表示装置用の試験要件を含んでいる。

## 2 計量管理

### 2.1 一般

**2.1.1** 一般的に（国内または地域法制によって）、法定計量管理は型式承認、初期および後続検定並びに計量監視から構成することができる。

**2.1.2** 主として下記に掲げる計量システムの主要要素は、個別の型式承認の対象とすることができる：

－ 計量タンク

－ 液位測定装置

**2.1.3** 計量管理の結果を安全管理目的に使用することができる。

## 2.2 型式承認

### 2.2.1 文書

道路および鉄道タンク車の型式承認申請には、次の文書が含まれていなければならない:

- R 80-1 の 6.2 に記載した文書
- 技術的特性および動作原理を記述した説明書
- 電子装置の図面、線図ならびに特性および動作を説明した一般的ソフトウェア情報を備えた電子装置の説明書
- 取扱説明書
- 試験出力、その使用および測定するパラメータとの関係
- 計量器の設計および特性が、この勧告の要求事項に準拠しているとの想定を裏付ける文書およびその他証拠
- 下記を代表する図面
  - 道路または鉄道タンク車の一般的組立
  - 区画室を含めた計量タンクの一般的組立
  - 液位計測システムの一般的組立および機能
  - 該当する場合、補助および付属装置
  - 識別プレート
  - 封印および検定標識の場所

**2.2.2** 型式評価担当機関は、その型式評価試験に必要な試料の数を決定する。

申請者が複数のバージョンまたは複数の計量範囲の承認を望んでいる場合、型式評価担当機関はどのバージョンまたは範囲を提出すべきかを決定する。

異なる試料に対して平行して複数の試験を実施することができる。この場合、型式評価担当機関はどのバージョンまたはどの測定範囲を特定試験の対象とするかを決める。

ある試料が特定の試験に合格せず、その結果として修正または修理を行わなければならなくなった場合、その申請者は試験用に提出したすべての計器にこの修正を行わなければならない。その修正によってすでに肯定的な結果を得ている試験にマイナスの影響を及ぼすと懸念される妥当な理由がある場合、試験所はそれらの試験を繰り返さなければならない。

**2.2.3** 道路および鉄道タンク車の型式審査には、次の活動を含む：

- 外部検査

- 漏洩試験
- 要求のある場合、圧力試験
- タンクの温度膨張検査
- 形状不変性検査
- 使用容量不変性検査
- 正確な充填検査
- 完全放出検査
- 校正
- 感度及び拡張体積検査
- 補助装置および傾斜補正（ある場合）の検査
- 静止体積検査

*備考：*安全性課題に関してだけ行った試験結果はすべて使用することができる。

**2.2.4** 圧力試験が必要な場合、容量校正を実施する前に行わなければならない。

**2.2.5** ゲージ計測装置の型式審査には、該当する場合、次の審査が含まれる：

- 単位
- 精度等級およびその記号
- 測定範囲
- 目量または分解能
- 電子部品の性能試験
- 測定値の提示
- 調整装置
- 不正に対する保護
- チェック装置
- 耐久性保護
- ソフトウェア
- 計量結果の耐久性記録
- 印字装置
- 計量値の保存
- 銘
- 操作説明書
- 封印および刻印

**2.2.6** 一般的に、試験は完全な計量システムについて行う。試験するシステムのどの部分に対してもシミュレーションを避けることが望ましい。それが避けられない場合でも、例えば、部分的にもまたは全体システムとして試験できないコンポーネントに対して、影響因子または妨害によって影響を受ける可能性のある計量システムの部分はすべて、その計量において有効的な役割を担っていなければならない。
計量システムのサイズまたは構成がユニット全体として試験にそぐわない場合、またはその計量器の個々の装置だけが関連している場合、試験またはある種の試験をその装置（モジュール）について個別に実施しなければならない。但し、動作中の装置で試験を行う際には、それら装置がシミュレートした設定に含まれ、その正常な動作を十分に代表していることが前提である。

### 2.2.7 型式承認証明書

次の情報を型式承認証明書に記載しなければならない：

- 発行当局の名称および住所ならびに責任者氏名
- 型式承認証明書の申請者の名称および住所
- 製造事業者が申請者でない場合、その製造事業者の名称および住所
- 主要計量的および技術的特性
- 型式承認標章
- 発行日および有効期間
- 型式承認、初期検定及び封印標章の場所についての情報（例えば、写真または図面）
- 型式承認証明書に付随する文書のリスト
- 特定注意事項
- 該当する場合、評価したソフトウェアの計量的部分のバージョンおよび署名
- 初期及び後続検定期間中に試験を実施するために十分な情報

### 2.2.8 承認済み型式の修正

**2.2.8.1** 型式承認申請者は、その承認担当機関に承認済み型式の計量的部分に関する修正または追加について、いかなるものでも通知しなければならない。

**2.2.8.2** 修正または追加がその計量結果またはその計量システムの規制使用条件に影響を及ぼすか、または影響する可能性がある場合、それらを補足型式承認の対象としなければならない。

初期型式を承認した機関は、その修正の性質に関連して、下記に記述した審査および試験をその修正型式にどの範囲まで実施すべきかを決定しなければならない。

*備考*：製品を市場に出す場合、製造事業者は承認機関が発行した（この事実の）書面による証拠を提示しなければならない。

**2.2.8.3** 修正または追加が計量結果に影響を及ぼすことがないと初期型式の承認を行った機関が判断した場合、その機関は補足型式承認を供与することなくその修正済み計量システムを初期検定に提示することを書面で許可しなければならない。

**2.2.8.4** 修正済み型式がもはやその初期型式承認の条件を満たさなくなった場合は、新規または補足的型式承認を実施しなければならない。ソフトウェアの計量的部分の修正に関しては、署名付き新規ソフトウェアバージョンが必要であり、承認書の補遺に記載しなければならない。

### 2.3 供試機器

全体システム内で試験できないかまたは部分的にだけ試験できる計量システムの構成部品、例えば、温度センサーに対しては、適切な方法で、適用国内規則に従って個別に試験を実施し、その試験結果を文書化することが推奨される。

他に特に記述がない限り、初期検定に対してこれら個別試験の一つを行ったすべての計器または部品には、マークを付け、必要な場合、封印しなければならない。

### 2.3.1 温度測定装置の試験

**2.3.1.1** 温度測定装置は、R80-1 の 5.1.5 に従って規定した定格動作条件の温度範囲から少なくとも 3 点を選んで試験を実施しなければならない。推奨される試験点は、最低温度（または 0°C に近い値）、基準温度及び最高温度である。

**2.3.1.2** アナログ温度センサーおよび変換装置は、互いに独立して試験することができる。変換装置は、センサーのシミュレーションによって試験することが可能である。この場合、温度センサーの許容誤差および変換装置の許容誤差は、それぞれ R80-1 の 5.1.5 の要件の 3/5 および 2/5 を超えてはならない。

### 2.3.2 傾斜センサーの個別試験

傾斜センサーは、型式承認に記載されている範囲のマトリックス状の傾斜に対して、すべての可能な同時傾斜両方向（すなわち、4 つの方向）だけでなく、両方向（縦方向および横方向）で試験をしなければならない。これら試験の精度は、OIML R80-1 の 5.5.4 にある要件を満たさなければならない。

*備考：*通常のタンク形状に対して、傾斜表示の偏差が試験するどの方向においても 0.1° より大きくない場合、これら要件が満たされることが経験で分かっている。

推奨試験点の数は 9 点である。これらすべての点の最大偏差をセンサーの校正証明書に記録しなければならない。

取付け方向は、その傾斜センサーのハウジング上に記載しておかなければならない。

### 2.3.3 体積変換装置の個別試験

体積変換ソフトウェアの機能は、シミュレートした値を使ってそれぞれの使用する製品または製品グループごとに最低 3 つの温度でチェックしなければならない。その試験体積は少なくとも 10 000 リットルでなければならない。

演算器に適用する液体表示量についての最大許容誤差および有意誤りは、正または負共に表 2 の行 A に規定した最大許容誤差の 1/10 に等しい。

### 2.3.4 フロートの個別試験

#### 2.3.4.1 一般

**2.3.4.1.1　型式承認では、少なくとも使用目的の液体の密度範囲の最小密度に近い１つの液体と最大密度に近い１つの液体、その液体が最大密度に近い液体と異なっている場合には、一般的にタンク校正に使用する液体（例えば、水）を使って、基準条件において各タイプの最低１フロートを試験しなければならない。それぞれの浸漬深さは、そのフロートの意図した高さ範囲（円筒面積）内でなければならない。**

**2.3.4.1.2　対応する補正付き計量システムでは、それぞれ意図した液体の許容密度範囲内の浸漬深さの変化は、そのフロート寸法および重量に対して計算で決まる。フロートの浸漬深さは、各液体の最大許容密度および最小許容密度において計算することが望ましい。各液体の最大許容密度および最小許容密度における浸漬深さ間の偏差は、**R80-1**の表８に規定した値を超えてはならない。**

**2.3.4.1.3　対応する補正を備えていない計量システムでは、その浸漬深さは、少なくとも使用目的の液体の密度範囲の最小密度に近い１つの液体と最大密度に近い１つの液体、その液体が最大密度に近い液体と異なっている場合には、一般的にタンク校正に使用する液体（例えば、水）で、フロート寸法および重量に対して計算で決まる。意図した液体の密度範囲の最大許容密度および最小許容密度における浸漬深さ間の偏差は、液位測定の不確かさ評価に含まれることが望ましい。拡張不確かさは、**R80-1**の表６に規定した値を超えてはならない。**

**2.3.4.1.4　型式承認において、１フロートを基準フロートと定義するのが望ましい。初期検定では、フロート寸法および重量は型式承認証明書に規定した許容公差以内でなければならない。個々のフロートの浸漬深さオフセットは、同一または等価タイプの基準フロートに関連して決定し、それぞれのフロートに対して記録しておかなければならない。**

**2.3.4.1.5　計量的特性への影響を避けるため、フロートに印を付ける必要はない。個々のパラメータと共にそのフロートのシリアル番号は、記録しておかなければならない。**

### 2.3.4.2　型式承認用フロート構造試験

#### 2.3.4.2.1　化学的耐性

**フロート材質の化学的耐性が固有のものでない場合、それを試験しなければならない。試験は** DIN 54604-1 **に基づいた** FAM **試験流体およびその後の使用の代表的な流体で行わなければならない。これら流体は、そのフロートに規定された物理的特性に影響を及ぼしてはならない。**

#### 2.3.4.2.2　圧力耐性

**フロートは、それが意図したシステムの公称圧力の** 1.5 **倍の過圧力で試験しなければならない。フロートは変形することなくこの圧力に耐えなければならない。**

#### 2.3.4.2.3　フロートのロッドへの取付け

フロートは、後の使用時の最大傾斜時に液面計ロッド上で動かなくならないことを試験しなければならない。

#### 2.3.4.2.4 浸漬深さへの温度影響

温度の影響が全体システム精度に有意の影響を及ぼさないことを数値計算で示すことが十分でない場合、液体温度のフロート浸漬深さへの影響を試験しなければならない。

### 2.3.4.3 フロート試験スタンドの提案

フロート浸漬深さ測定の試験設定を図 1 に示している。後で使用する同一タイプの 2 台の液面計が、液密容器内で底部に固定した各液面フロート用支持棒で固定されている。フロートが望ましい基準面を保つにはスペーサーが必要である。後に同一条件の下でフロート高さを測定するためにこの液面計を使用する。

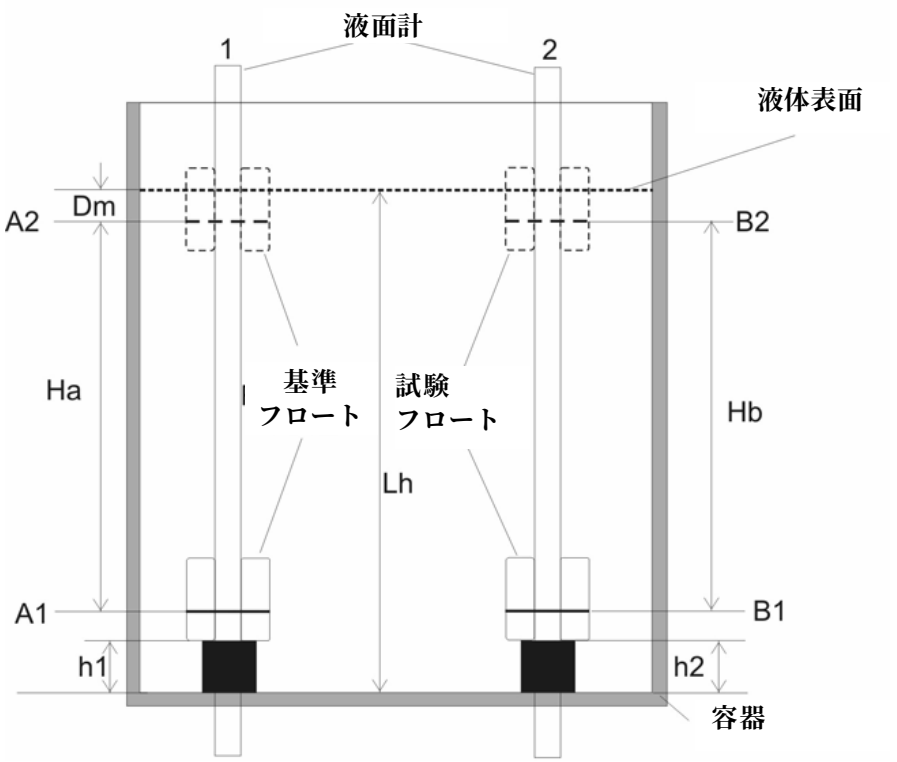



図 1：フロート浸漬深さ測定のための試験設定

#### 2.3.4.3.1 基準フロートを使った試験設定の校正

フロートが支持物に沿っている時、液面計の値を読み取って値 *A1* を決定しなければならない。次に、容器に試験流体を充填する。値 A2 は、流体が落ち着いた後で、液面計から読み取れる。浸漬深さは、次の式から計算できる：

$$Dm = Lh - h1 - Ha$$

液面計 2 は、同じようにチェックし、浸漬深さ *Dm* に対して同じ結果となることが望ましい。基準フロートの浸漬深さは、マスターフロートとして使用する。

### 2.3.4.4 生産に必要な試験

#### 2.3.4.4.1 フロート浸漬深さを決定する

基準フロート付き液面計 1 は、現在、計量システムに使用しているフロート浸漬深さ決定のためのマスターである。液面計 2 は、校正を受けるフロート用である。容器は空で、値 A1 および A2 を読み取る。容器に試験流体を充填し、A2 および B2 に対する値を読み取る。長さ *Ha = A2 – A1* および *Hb = B2 – B1* を計算する。フロートの浸漬深さは、*k = h2 – h1* で計算することができる。

$D_{flows} = Dm + Ha – Hb + k$

フロート浸漬深さは、R80-1 の表 8 に規定した値より大きく変化してはならない。

#### 2.3.4.4.2 フロートの物理的寸法チェック

マークが正しいことをチェックし、承認に必要なフロート質量および寸法を測定する。フロートのすべての関連測定値と一緒にそのシリアル番号を文書化して、校正報告書に記載する。

フロートはその完全性、特にクラック及び穴がないかを検査しなければならない。

#### 2.3.4.4.3 試験結果の文書化

すべての試験結果を文書化しなければならない。少なくとも、シリアル番号、試験流体および浸漬深さ決定方法を他のものと一緒にそのフロートの付随文書に記載しなければならない。

計量特性への影響を避けるため。フロートにはマークを付ける必要がない。

### 2.3.5 超音波液面計の個別試験

超音波液面計は、距離 350…..500 mm で液位測定管内の明確な基準エコーマークを含めて、短縮した基準管でチェックする。その基準管は、試験を受けるセンサーにネジで取り付けなければならない。管内に閉じ込める可能性のある気泡を注意深く除去して、そのように配置したものを脱イオン化、ガス不含の水に浸漬する。基準制御器に接続すると、その制御器で得る液位読みの偏差およびエコーマークの距離は、型式承認で規定した値未満でなければならない。

### 2.3.6 フロートシステム用ディップスティックの個別試験

ディップスティックは、少なくとも両方向の 3 つの異なる高さにおいて充填高さシミュレータで試験しなければならない。その偏差は、全区画室送出に対しては R80-1 の表 5 および部分送出に対しては R80-1 の表 6 の値の 1/3 未満でなければならない。

初期検定については、ディップスティックのシリアル番号をすべての関連計量パラメータ、例えば、音速、直線性補正データ、センサー型式、ソフトウェアバージョン、チェックサム、該当する場合、ディップスティックの長さと一緒に文書化しておかなければならない。

### 2.3.7 超音波システムに対するディップスティックの個別試験

ディップスティックの基準マークの機械的寸法は、例えば、管をゲージの中に固定し、そのゲージの基準縁からの基準マークまでの距離をそのゲージに規定された値と比較することによって試験しなければならない。許容偏差は、その型式承認証明書に規定されている。

### 2.3.8 コンピュータまたは制御器の個別試験

変換装置の評価は、型式承認手順の一部でなければならない。その精度、チェック機能の正しい機能性などをチェックしなければならない。

初期検定では、署名だけでなく使用しているソフトウェア（モジュール）が型式承認証明書に記載されているバージョンに整合していることをチェックしなければならない。該当する場合、法定関連データに対する保護機能（すなわち、電子封印）をチェックしなければならない。

### 2.3.9 表示装置の個別試験

型式承認で、例えば、その表示装置の接続／切り離しを行って、表示装置のチェック機能をチェックしなければならない。

## 2.4 初期検定

### 2.4.1 一般

**2.4.1.1** 初期検定は、該当する場合、次の動作から構成されなければならない：

- 2.3 に従った個別試験結果のチェック
  *備考：*計量システムの構成素子が 2.3 に従って個別に試験を受けていない場合、これら試験を初期検定中に実施しなければならない。
- 2.4.2 に基づいた目視検査
- 漏洩試験
- 圧力試験
- タンク校正表または曲線の検査
- 精度試験（*）
  *備考：*部分送出を意図したシステムは、2*MMQ より大きくない体積ステップで段階的に空にすることによって試験しなければならない。
- 配管容積チェック（*）
- 傾斜補正チェック（*）
- 膨張容積チェック（*）
- 液位センサーのカットオフ点のチェック
- 補助装置チェック

（*）これらの実施の事例については、参考の附属書 3 も参照すること

**2.4.1.2　使用するすべての試験機器は、要求された精度をもち、可能な限り国家標準までトレース可能でなければならない。シミュレータまたはコンピュータ支援計測装置の使用が許容される。**

### 2.4.2　目視検査

**次の項目をチェックしなければならない：**

- **タンクまたは区画室の外部および内部外見、損傷**
- **ソフトウェア（モジュール）のバージョンおよび、該当する場合、使用している署名を含め型式承認証明書の仕様への準拠（適合）**
- **計量関連パラメータの保存値（例えば、フロート補正値、製品データ、体積変換モード、など）**
- **すべての封印点のチェック**
- **計量システム文書の可用性および完全性**

**2.4.3　タンクは、**R80-1 の 5.2.2.2 **に従って試験をしなければならない。**

**2.4.4　タンクは、**R80-1 の 5.5 **に従って校正されていなければならない。**

**2.4.4.1　初期検定のためのタンク内の液体体積決定の拡張不確かさは、**R80-1**、表** 2 **に従って最大許容誤差の** 1/3 **を超えてはならない。その拡張不確かさは、**$k = 2$ **で“*計量における不確かさの表現へのガイド*”** [1]**に従って推定しなければならない。**

### 2.4.4.2　最小測定量仕様

**最小測定量は、液位測定システムまたは計量タンクに対する型式承認証明書に特に規定されていない限り、**R80-1 **の** 5.1.7 **に従って、それぞれの計量区画室に対して規定しなければならない。最小計量量は、**R80-1 **の** 5.1.7.2 **に従ってそのタンクの校正範囲内で規定することができる。それがタンクの校正範囲内で決定されている場合、遅くとも初期検定中にそれを変更することができる（例えば、計量結果が誤差限界値を超えている場合）。**

### 2.4.5　残留体積試験、精度試験中に行っていない場合

**残留体積の正しい設定を試験するには、完全に空の区画室およびその関連配管を実証缶の公称体積で充填する。その区画室を完全に放出して、その送出体積が既定の精度内に入っていなければならない。この体積は、液面計センサーで計量した部分および残留体積の固定部分からなっている。**

### 2.4.6　重力による送出に対する配管体積試験

**各計量区画室の底バルブとそれぞれの移転点間の配管の容積は、その計量システムの計量関連値として保存しておき、次のように試験する：**

計量区画室および配管に、搭載接続を介してその底バルブを完全に浸水させている流体で充填する。配管からすべての空気を排除するための待機時間の後に、その底バルブを閉じて、移転点経由その配管を空にする。この量および保存値の偏差は、その区画室の $E_{min}$ の 1/3 未満でなければならない。

### 2.4.6 コレクター経由の送出試験

計量容器で最小 MMQ をもつ区画室をこの試験のために選ばなければならない。それぞれの利用できる送出経路（充填および／または空ホース）を 2 ステップで別々に試験し、いずれの場合にも 1.000 リットルまたは選んだ区画室の最小送出量のどちらか小さい方の試験体積を送出する。初期フラッシングには、その区画室を少なくとも 200 リットルで満たし、続いてコレクターおよび選んだ送出パスを通して空にする。使用した量およびフラッシング中に表示した量には関連しない。

#### 2.4.6.1 ガス分離器またはカットオフ点用液位センサー付き計量システム

フラッシングを行った後、区画室を試験体積の 2 倍で満たす。最初のステップでは、その試験体積を元の空のコレクターラインおよび体積標準または基準メーターを使った初期フラッシングと同様の送出パスを通して放出する。二回目のステップでは、残った製品をシステムが停止するまで同じ送出パスを通して排出する。この偏差に対する最大許容誤差は、この試験に使用した区画室の最小計量量の±0.5 %である。

#### 2.4.6.2 配管システムに対する液位センサー付き計量システム

フラッシングを行った後、試験体積にコレクター配管容積の約半分を加えた量でその区画室を満たす。次に、試験体積（配管用の追加体積は含まない）を体積標準または基準メーターに、また基準メーターを通して送出する。
二回目のステップでは、試験体積から以前に追加した配管体積を差し引いて区画室に充填し、続いてそのシステムが停止するまで標準メーターまたは基準メーターに、またそれを通して送出する。
この偏差に対する最大許容誤差は、この試験に使用した区画室の最小計量量の±0.5 %である。

### 2.5 後続検定

**2.5.1** 後続検定は、国内規制の対象である。次の行動が推奨さる：

#### 2.5.1.1 目視検査

目視検査は、次の項目の検査で構成される：

計量タンクについて：

― 外部損傷（計量区画室への損傷を安全に除去できない場合、オペレータに清掃を要求して、その区画室を内部から安全に検査できるようにすることができる）

－ 型式承認証明書への準拠

液位測定システムについて：

－ 検定に関連するパラメータまたは署名の初期検定時におけるそれらへの準拠
－ 署名だけでなくソフトウェア（モジュール）のバージョンの型式承認証明書または補遺への準拠
－ 計量システム文書の可用性
－ 内蔵コンポーネントの識別
－ 液位センサーの機械的損傷
－ 計量システム型式プレートの存在
－ 操作説明書の可用性

#### 2.5.1.2 体積標準を使った体積試験

精度等級 0.5 および基準容器容量 1 000 リットルを仮定した事例として、この試験の原理を A3.2 に記述している。

しかし、約 90 %および 50 %の充填状態でその区画室を完全に空にしたときに得たそれぞれ 1 000 リットルの 3 回の測定値が、測定量の±0.5 %の偏差以内（すなわち、5 リットル）であることを証明することで十分である。

この試験の一回または複数回でこの限界値を超えた場合、さらにそれぞれ 1 000 リットルの送出を試験している区画室の最小送出量の 80 %に到達するかまたは超えるまで実施する。体積標準読みの和のこれら連続測定値の和の偏差が、±0.5 %以内でなければならない。

A.3 に従った温度センサーのチェックは、これら試験と同時に実施しなければならない。

#### 2.5.1.3 基準メーターを使った体積試験

この試験は、A3.4 と同様に実施する。その試験量は、最小送出量に等しくなければならない。

#### 2.5.1.4 コレクター付き計量システムに対する配管容積チェック

コレクターを含む配管システムは、簡略化試験の対象であり、それは A3.6 に記述した初期フラッシングが先行する A3.6.1 に記述した 2 番目の試験ステップからなる。

この測定値偏差に対する最大許容誤差は、この試験用に選んだ計量区画室の最小計量量の±0.5 %である。

#### 2.5.1.5 傾斜補正チェック

試験は A3.7 に記述したように実施しなければならないが、各区画室の公称容積の 30 %から 70 %までの範囲内の 1 レベルにおいてだけである。

#### 2.5.1.6 封印場所

紛失したまたは損傷した封印は、検定担当官が更新しなければならない。

### 2.5.2 フル区画室送出／受取りに対する計量システム用コンポーネント取り換え後の推奨処置

法定管理下にある計量システムのコンポーネントを取り換える場合、下記の処置が推奨される：

#### 2.5.2.1 制御器またはコンピュータの取り換え処置

－ 2.3.8 に基づいた新装置の個別試験
－ 新しいデータの計量システム文書への入力

#### 2.5.2.2 単純な表示装置の取り換えについての処置

－ 2.3.9 に基づいた表示装置の個別試験

#### 2.5.2.3 フロートシステム用ディップスティック取り換え処置

－ 公称容量に近い液位における機械的ディップスティックとの比較
－ 新しいデータの計量システム文書への入力

#### 2.5.2.4 センサー／フロートの取り換えについての処置

－ 公称容量に近い液位における機械的ディップスティックとの比較
－ 新しいデータの計量システム文書への入力

### 2.5.3 部分的区画室送出／受取のための計量システム用コンポーネント取り換え後の推奨処置

法定管理下の計量システムのコンポーネント取り換えの場合、下記の処置が推奨される：

#### 2.5.3.1 制御器またはコンピュータ取り換えについての処置

－ 2.3.8 に基づいた新しい装置の個別試験
－ 新しいデータの計量システム文書への入力
－ 任意の区画室から送出した大体の MMQ の量での検定当局による一回の体積測定、表示および補正体積チェック
－ パラメータの比較および評価

#### 2.5.3.2 単純な表示装置取り換えについての処置

－ 2.3.9 に基づいた表示装置の個別試験

#### 2.5.3.3 フロートシステム用ディップスティック取り換えについての処置

－ ….に基づいたフロートシステム用新しいディップスティックの個別試験

- 新しいディップスティック補正値の液位測定システムへの入力
- 新しいデータの計量システム文書への入力
- 型式承認で他に特に規定されていない限り、新しいディップスティックを取り付けた区画室から送出した約(1から 2) MMQ の量での検定当局による一回の体積測定、動作条件における体積チェック
- パラメータの比較および評価

#### 2.5.3.4 センサー／フロート取り換えについての処置

- …..に基づいた新しいフロートの個別試験
- 新しいフロート補正値の液位測定システムへの入力
- 新しいデータの計量システム文書への入力
- 型式承認で他に特に規定されていない限り、新しいディップスティックを取り付けた区画室から送出した大体の（1から 2）MMQ の量での検定当局による一回の体積測定、動作条件における体積チェック
- パラメータの比較および評価

#### 2.5.3.5 超音波システム用ディップスティック取り換えについての処置

- 2.3.5および 2.3.7に基づいた超音波システム用新規ディップスティックの個別試験
- 新しい補正値の液位測定システムへの入力
- 該当する場合、新しいデータの計量システム文書への入力
- 型式承認で他に特に規定されていない限り、新しいディップスティックを取り付けた区画室から送出した大体の（1から 2）MMQ の量での検定当局による一回の体積測定、動作条件における体積チェック
- パラメータの比較および評価

#### 2.5.3.6 温度センサー取り換えについての処置

- 2.3.1 に基づいた新しい温度センサーの個別試験
- 新しいセンサーパラメータのパラメータリストへの入力
- 新しいデータの計量システム文書への入力
- 関連区画室からの任意量の送出中の検定当局による温度測定
- 認定温度計による送出温度の記録および比較、パラメータの比較および評価

### 2.5.4 計量システムの修理または補正後の推奨処置

**2.5.4.1** 計量区画室に対する新しい校正表の編集後の処置（タンクまたは区画室の再校正、例えば、タンクの修理後）
1 または複数のタンク区画室に対して新しい校正表が編集された後は、その計量システムの検定はもはや有効でなくなる。

**2.5.4.2** 次回の検定においては、すべての再校正された計量区画室は、初期検定として試験を受けなければならない。配管が変更されていない場合、配管容積の再試験は行わないで済ますことができる。予定日の前に新しい校正表が編集されなかった区画室は、修理による結果として検定を受ける必要がない。修理した区画室をチェックした後で、その計量システムには元の検定有効期間を謳った封印を施さなければならない（該当する場合、国内法に基づいて）。

**2.5.4.3　後続検定の範囲内で修理を行った場合、その修理された区画室は初期検定として、他の修理されなかった区画室は後続検定のものとして扱われる。**

## 3　電子式計量システムの型式承認に対する性能試験

### 3.1　一般

**タンク区画室を含めシステムのすべてのコンポーネントは、この第 3 章の要件を満たし、その MPE を超えてはならない。**

**この項は、電子式計量システムが規定の環境の下および既定条件の下で意図したとおり作動および機能できることを検証するための性能試験のプログラムを規定する。それぞれの試験は、該当する場合、固有誤差を決定するための基準条件を示している。**

**これら試験は、他に記述した試験を補完する。**

**ある影響量の影響を評価している場合、他のすべての影響量は基準条件に近い値で相対的に一定に保持しておかなければならない。**

### 3.2　基準条件

**試験するパラメータを除いて、試験所は、試験中、次の基準条件を保持しなければならない：**

| **パラメータ** | **値** |
|---|---|
| a)　**環境温度** | 20 ℃ ± 5 ℃ |
| b)　**湿度** | ≦ 85 % RH |
| c)　**振動** | **無視できる** |
| d)　AC **主電源電圧（*）** | $U_{nom}$ ± 2 % |
| e)　AC **主電源周波数** | $f_{nom}$ ± 2 % |
| f)　**内部電池電圧** | **製造事業者が規定した新しい電池電圧** |
| g)　**道路車両電池電圧（*）** | **電池の公称電圧：安定（電圧計および EUT を除いて他の機器を接続せず）** |
| h)　**放射無線周波数電磁界** | < 0.2 V/m |
| i)　**伝導無線周波数磁界（*）** | < 0.2 V/m emf |
| j)　**電源周波数磁界** | < 1 A/m |
| k)　**電源、信号、データおよび制御ライン上のバースト（遷移）（*）** | **無視できる** |
| l)　**サージ** | **無視できる** |
| m)　AC **電源電圧ディップ、短時間停電および電圧変動（*）** | **無視できる** |
| （*）**どのような電源を適用しても** | |

条件 h)、i)、j)、k)、l)、m) は、特別な措置をすることなく満たされることが期待でき、これら値に対して測定／監視する必要があるとは通常考えられない。

### 3.3 環境分類（OIML D 11 [2]を参照）

それぞれの性能試験に対して、タンク車が通常さらされる気候的、機械的および電磁気環境条件に対応する代表的な条件を示している。

OIML D 11 に従って、次の等級が推奨される：

－ 気候環境：等級 H3
この等級は、平均的気候条件をもつ屋外の場所で使用する計器または計器の一部に適用し、それ故、極地および砂漠環境を除く。

－ 機械的環境：等級 M2
この等級は、有意または高レベルの振動および衝撃のある場所に適用する。特別な理由なく、トラック上のすべての計量システムに適用する。

－ 電磁気環境：等級 E3
この等級は、車両電池から給電される計器に適用する。（WELMEC ガイド 8.15）

これら等級に従って、次の表 1 で規定した厳しさレベルを適用しなければならない。

**表 1：性能試験用厳しさレベル**

| 性能試験の種類 | 試験説明 | 評価 [1)] | OIML D 11 | 厳しさレベル [2)] |
|---|---|---|---|---|
| 気候的 | 3.4.1 高温乾燥 | I | 10.1.1 | 3 |
| | 3.4.2 寒冷 | I | 10.1.2 | 3 |
| | 3.4.3 高温湿潤、周期的（凝結） | D | 10.2.2 | 2 |
| 機械的 | 3.4.4 振動（任意） | I | 11.1.1 | 2 |
| 電気的、一般 | 3.4.5 放射電磁界 | D | 12.1.1 | 3 |
| | 3.4.6 伝導無線周波数界 | D | 12.1.2 | 3 |
| | 3.4.7 静電放電 | D | 12.2 | 3 |
| | 3.4.8 電源周波数磁界 | D | 12.3 | 4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 3.4.9 電源、信号、データおよび制御ライン上のバースト（遷移） | D | 12.4 | 3 |
| 電気的、AC電源電圧 [4] | 3.4.10 AC電源電圧変動 | I | 13.2 | 1 |
| | 3.4.11 AC ライン上のサージ | D | 13.8 | 3 |
| | 3.4.12 AC 電源電圧ディップ、短時間停電および電圧変動 | D | 13.4 | 3 |
| | 3.4.13 AC電源上のバースト（遷移） | D | 13.5 | 3 |
| 電気的、内部電池 [3] | 3.4.14 内部電池の低電圧 | I | 14.1 | 1 |
| 電気的、外部 12 V および 24 V 道路車両電池からの電力 [5] | 3.4.15.1 電圧変動 | I | 14.2.1 | C/F |
| | 3.4.15.2 給電ラインに沿った電気過渡伝導 | D | 14.2.2 | IV |
| | 3.4.15.3 給電ライン以外のライン経由電気過渡伝導 | D | 14.2.3 | IV |

[1] I －影響因子
D －妨害
[2] 厳しさレベルは、OIML D11 および次の 3.4 に述べた IEC 規格に従っている。
[3] 内部電池で駆動されるシステムだけに適用する。
[4] AC 主電源で駆動されるシステムだけに適用する。
[5] 道路車両電池で駆動されるシステムだけに適用する。

しかし、型式承認申請者はタンク車の意図した用途に基づいて、計量サービスに提出する文書に特定（より厳しい）環境条件を表示することができる。この場合、計量サービスは、その該当環境条件に対応した厳しさレベルで性能試験を実施しなければならない。型式承認が供与されると、そのデータプレートに対応する使用限界値を表示しなければならない。製造事業者は、可能性のあるユーザーにそのタンク車に対して承認された用途の要件を通知しなければならない。

### 3.4 性能試験

計量システムまたはその一部の物理的原理の結果として有意の影響が予想される場合、次に記載する試験を実施する必要がある。
試験を実施しない場合、その理由を試験報告書に記載しなければならない。

*備考：*試験手順は、簡略化した書式で参考用に記載されていて、引用した IEC 出版物から適応されている。試験を実施する前に、その適用出版物を参照することが望ましい。

### 3.4.1 高温乾燥

**試験方法：** 高温乾燥（凝結なし）

**試験目的：** 高周囲温度の条件の下で R80-1 の 5.7.1.1 の条件に準拠することを検証する

**参照：** IEC 60068-2-2 [3]
IEC 60068-3-1 [4]
IEC 60068-1 [5]

**試験手順概略：** 試験は、EUT が温度安定に達した後、“自由空気”条件の下で 2 時間の間、規定の高温（+ 55 °C）に EUT をさらして行う。

温度変化は、加熱および冷却中、1 °C/分を超えてはならない。

試験雰囲気の絶対湿度は、20 g/m$^3$ を超えてはならない。試験が 35 °C より低い温度で行われる場合、その相対湿度は 50 %を超えてはならない。

下記の 1 時間の調整後に EUT を基準温度で試験しなければならない：

- 温度安定化後、2 時間、規定の高温で
- 基準温度で、EUT の 1 時間の回復させた後で

試験中、EUT は動作していなければならない。

シミュレートした入力が許容される。

**試験の厳しさ：** 厳しさレベル 3：55 °C

**試験サイクル数：** 1 サイクル

**最大許容変動：** すべての機能が設計どおり作動し、影響因子を印加中測定したすべての誤差は、その最大許容誤差以内でなければならない。

### 3.4.2 寒冷

**試験方法：** 寒冷

**試験目的：** 低周囲温度の条件下で R80-1 の 5.7.1.1 の条件に準拠することを検証する。

**参照：** IEC 60068-2-1 [6]
IEC 60068-3-1 [4]
IEC 60068-1 [5]

**試験手順概略：** 試験は、EUT が温度安定に達した後、“自由空気”条件の下で 2 時間の間、規定の低温（- 25 °C）に EUT をさらして行う。

EUTを次の条件で試験しなければならない：

― 1時間の調整後、基準温度において
― 温度安定化の2時間後、規定の低温において
― 基準温度においてEUTを1時間回復させた後で

試験中、EUTは作動させておかなければならない。シミュレートした入力は許容される。

**試験の厳しさ：** 厳しさレベル3： - 25 °C

**試験サイクル数：** 1サイクル

**最大許容変動：** すべての機能が設計どおり作動し、影響因子を印加中測定したすべての誤差は、その最大許容誤差以内でなければならない。

### 3.4.3 高温湿潤、周期的（凝結）

**試験方法：** 高温湿潤、周期的（凝結）

**試験目的**: 高湿度が周期的温度変化と組み合わさった条件下で、R80-1の5.7.1.2の条件に準拠することを検証する。

**参照：** IEC 60068-2-30 [7].
IEC 60068-3-4 [8]

**試験手順概略：** 試験は、温度変化中および低温段階中は95 %を超える相対湿度を維持して、上限温度段階では93 %の相対湿度で、25 °Cと上限温度55 °Cの間の周期的温度変動にEUTをさらして行う。

24 hサイクルは、次から構成される：

― 3時間の間の温度上昇
― 温度は、サイクルの開始から12時間まで上限値に維持
― 3時間から6時間以内に低温まで温度を下げる。この最初の1時間半の間の降下速度はその低温に3時間で到達するようにする
― 24時間のサイクルが完了するまで温度を低温に維持する

試験前の安定化期間およびサイクル露出後の回復期間は、EUTのすべての部分がその最終温度の3 °C以内になるような期間でなければならない。

影響因子を印加している場合、その電源をオフにする。

**試験の厳しさ：** 厳しさレベル2：55 °C

**試験サイクル数：** 2 サイクル

**最大許容変動：** 妨害の印加および回復の後、すべての機能が設計どおり作動し、有意誤りが発生しないか、またはチェック機能を使って有意誤りを検知し、対応する。

### 3.4.4 振動（不規則）

**試験方法：** 不規則振動

**試験目的：** 不規則振動条件の下で R80-1 の 5.7.1.1 の条件への準拠を検証する

**参照：** IEC 60068-2-47 [9]
IEC 60068-2-64 [10]

**試験手順概略：** 正規の取付け手段を使って EUT を堅固な支持物に取付け、3つの互いに直交する軸方向で順次試験しなければならない。

EUT は、重力が正常使用時と同じ方向に作用するように正常に取り付けなければならない。

影響因子を印加しているときは、電源をオフにする。

**試験の厳しさ：** 厳しさレベル 2

| | | |
|---|---|---|
| 全周波数範囲 | 10 - 150 | Hz |
| 全 RMS レベル | 7 | $m.s^2$ |
| ASD レベル 10 – 20 Hz | 1 | $M^2.s^{-3}$ |
| ASD レベル 20 – 150 Hz | - 3 | dB/octave |
| 軸数 | 3 | - |
| 軸当たり継続時間 | 2 分 | |

**最大許容変動：** 影響因子の印加後、すべての機能が設計どおり作動し、すべての誤差がその最大許容誤差以内でなければならない。

### 3.4.5 放射無線周波数電磁界

**試験方法：** 放射電磁界

**試験目的：** 電磁界の条件下で R80-1 の 5.7.1.2 の条件に準拠することを検証する。

**参照：** IEC 61000-4-3 [11]

**試験手順概略：** 厳しさレベルで規定された電磁界強度および引用規格で定義された磁界均一性に EUT をさらさなければならない。

EM 磁界は異なる装置で発生させることができるが、その使用は EUT の寸法およびその装置の周波数範囲によって制限される。

RF 信号レベルを調整するため、または必要に応じて、オシレータおよびアンテナを切り替えるため休止して、考慮すべき周波数範囲を変調信号で掃引する。周波数範囲を徐々に拡大して掃引する場合、そのステップの大きさは前の周波数値の 1 %を超えてはならない。

それぞれの周波数における振幅変調搬送波の滞留時間は、試験する EUT が機能し、反応するのに必要な時間以上でなければならないが、いずれの場合も 0.5 秒以上でなければならない。その感知周波数（例えば、クロック周波数）は、別途解析しなければならない（通常、これら感知周波数は EUT が放出する周波数であることが期待されている）。

試験中、EUT は作動していなければならない。シミュレートした入力が許容される。

**試験の厳しさ：** 厳しさレベル 3
― 周波数範囲：26 – 2 000 MHz に対して 10 V/m
変調：80 % AM、1 kHz 正弦波

**最大許容変動：** 妨害中、有意誤りが発生しないか、または、有意誤りが発生した場合、R80-1 の 5.7.3 に従ってチェック装置が不具合を検知し、対応する。

**備考：**

1) IEC 61000-4-3 は、80 MHz を超える試験レベルを規定しているだけである。より低い範囲の周波数に対しては、伝導無線周波数妨害に対する試験方法が推奨される（試験 3.4.6）
2) しかし、主電源をもたないか他の入力ポートが利用できない EUT に対して 3.4.6 に規定した試験を適用できないことを考慮して、その放射試験の下限値は 126 MHz であるのが望ましい（IEC 61000-4-3 の附属書 H を参照）。その他すべての場合に、3.4.5 および 3.4.6 の両方を適用しなければならない。

### 3.4.6 伝導無線周波数電磁界

**試験方法：** 伝導電磁界

**試験目的：** 伝導無線周波数磁界の条件下で R80-1 の 5.7.1.2 の条件に準拠することを検証する

**参照：** IEC 61000-4-6 [12]

**試験手順概略：** 無線周波数EM電流は、EM磁界の影響をシミュレーションし、引用規格に定義されている結合／減結合装置を使って、EUT の電源ポートおよび I/O ポートに結合または注入しなければならない。

試験中、EUT は作動していなければならない。シミュレートした入力が許容される。

**試験の厳しさ：** 厳しさレベル 3

RF 振幅（50 Ω）に対して 10 V (e.m.f.)
周波数範囲 0.15 – 80 MHz

**最大許容変動：** 妨害中、有意誤りが発生しないか、または、有意誤りが発生した場合、チェック装置が R80-1 の 5.7.3 に従って不具合を検知し、対応する。

**備考：**

1) EUT が複数の要素で構成されている場合、両方の要素が EUT の一部であれば試験をケーブルの各先端で実施しなければならない。
2) 周波数範囲 26 - 80 MHz に対して、試験所は 3.4.5 か 3.4.6 に従って試験を実施することができる。しかし、異議のある場合、3.4.6 に従った結果が優先する。

### 3.4.7 静電放電

**試験方法：** 静電放電（ESD）

**試験の目的：** 直接および間接静電放電の条件の下で R80-1 の 5.7.1.2 の条件に準拠することを検証する。

**参照：** IEC 61000-4-1 [13]
IEC 61000-4-2 [14]

**試験手順概略：** 引用規格に定義した性能をもつ ESD 発電機を使用しなければならない。

最低 10 回の放電を適用しなければならない。連続放電間の時間間隔は、同一測定またはシミュレートした測定の間、最低 10 秒でなければならない。

接触放電が望ましい試験方法である。気中放電は、接触放電を適用できない場合に使用しなければならない。

**試験の厳しさ：** 厳しさレベル 3：
気中放電に対して 8 kV、接触放電に対して 6 kV

**試験サイクル数：** それぞれの試験点において、同一測定またはシミュレート測定中に放電の間に少なくとも 10 秒間隔で最低 10 回の直接放電を行わなければならない。

間接放電については、水平結合面で合計 10 回の放電および垂直結合面のさまざまな位置に対して合計 10 回の放電を行わなければならない。

**最大許容変動：** 妨害中、有意誤りが発生しないか、または、有意誤りが発生した場合、チェック装置が R80-1 の 4.7.3 に従って不具合を検知し、対応する。

### 3.4.8 電源周波数磁界

**試験方法：** 電源周波数磁界（50 Hz または 60 Hz）

**試験の目的：** 電源周波数磁界（50 Hz または 60 Hz）の条件下で R80-1 の 5.7.1.2 の条件への準拠を検証する。

**参照：** IEC 61000-4-8 [15]

**試験手順概略：** 試験は、電源周波数磁界（50 Hz または 60 Hz）にさらして行う。

**試験の厳しさ：** 厳しさレベル 4：
連続磁界に対して磁界強度 30 A/m
短時間継続時間（1 – 3 秒）に対して磁界強度 300 A/m

**最大許容変動：** 妨害中、有意誤りが発生しないか、または、有意誤りが発生した場合、チェック装置が R80-1 の 5.7.3 に従って不具合を検知し、対応する。

### 3.4.9 信号、データおよび制御ライン上のバースト（遷移）

**試験方法：** 電気バースト

**試験の目的：** 電気バーストが入力／出力および通信ポート上に重畳している条件の下で R80-1 の 5.7.1.2 の条件に準拠することを検証する。

**参照：** IEC 61000-4-1 [13]
IEC 61000-4-4 [14]

**試験手順が概略：** 引用規格に規定されている性能特性をもつバースト発電機を使用しなければならない。

試験は、50 Ω および 1 000 Ω 負荷への出力電圧のインパルスおよびピーク値の繰り返し周波数が引用規格に規定されている電圧スパイクのバーストにさらして行う。

正および負極両方のバーストを印加しなければならない。

試験継続時間は、各振幅および極性に対して 1 分以上でなければならない。

バーストの入力／出力および通信ラインへの結合に、規格に定義されている静電結合クランプを使用しなければならない。

試験を行うのに必要なバーストをすべての時間中に印加し、そのため上記のバーストよりも多いバーストが必要なことがある。

試験中、EUT は作動させておかなければならない。シミュレートした入力が許容される。

試験の厳しさ: 厳しさレベル 3：
振幅（ピーク値）に対して 1 kV、繰り返し率：5 kHz.

最大許容変動： 妨害中、有意誤りが発生しないか、または、有意誤りが発生した場合、チェック装置が R80-1 の 5.7.3 に従って不具合を検知し、対応する。

### 3.4.10 AC 主電源電圧変動

| | | |
|---|---|---|
| 適用規格 | IEC/TR3 61000-2-1 [17]、IEC 61000-4-1 [13] | |
| 試験方法 | AC 主電源電圧（単相）の変動 | |
| 試験目的 | 変動する AC 電源電圧の条件下で 5.7.1.1 の条件への準拠を検証する | |
| 試験手順概略 | 試験は、温度安定が達成し必要な測定を実施するのに十分な期間、規定の電源条件にさらして行う。 | |
| 試験の厳しさ | 厳しさレベル：1 | |
| 電源電圧(1)、(2) | 上限値 | $U_{nom}$ + 10 % |
| | 下限値 | $U_{nom}$ – 15 % |
| 最大許容変動 | すべての機能は、設計どおり作動し、影響因子を印加している間に測定したすべての誤差が、最大許容誤差以内でなければならない。 | |
| 備考 | (1) 3 相主電源の場合、電圧変動は各相に連続して印加しなければならない。<br>(2) $U_{nom}$ の値は、計量器上に記載したものである。範囲が規定されている場合、“ – ”はその範囲の最低値に関連し、“ + ”は最高値に関連する。 | |

### 3.4.11 AC ライン上のサージ

| | |
|---|---|
| 適用規格 | IEC 61000-4-5 [18] |
| 試験方法 | 電気サージ |
| 試験目的 | 電気サージが主電源電圧に重畳している条件下で 5.7.1.2 の条件に準拠することを検証する。 |
| 試験手順概略 | 引用規格で規定されている性能特性をもつサージ発電機を使用しなければならない。試験は、高／低インピーダンス負荷への出力電圧／電流の立ち上がり時間、パルス幅、ピーク値および 2 つの連続パルス間の最小時間間隔が引用規格に定義されているサージにさらして行う。<br>AC主電源ライン上に、少なくとも正極サージ3回および負極サージ3回をAC電源電圧で、0°、90°、180°、270°の角度で同期して印加しなければならない。<br>その注入ネットワークは、そのサージを結合するラインによって異なり、引用した規格に定義されている。 |

| | |
|---|---|
| 試験の厳しさ | 厳しさレベル 3：ライン間　1.0 kV、ライン接地間　2.0 kV |
| 最大許容変動 | 妨害の後、有意誤りが発生しないか、または、有意誤りが発生した場合、チェック装置が R80-1 の 5.7.3 に従って不具合を検知し、対応する。 |

### 3.4.12　AC 主電源電圧ディップ、短時間停電および電圧変動

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 適用規格 | IEC 61000-4-11 [19]、IEC 61000-6-1 [20]、IEC 61000-6-2 [21] | | | | |
| 試験方法 | 主電源電圧の短時間降下 | | | | |
| 試験目的 | 短時間主電源電圧降下の条件下 5.7.1.2 の条件への準拠を検証する | | | | |
| 試験手順概略 | AC 主電源電圧振幅を定義した期間低減するのに適した試験発電機を使用する。<br>主電源電圧降下は、少なくとも 10 秒の間隔で 10 回繰り返さなければならない。 | | | | |
| 試験の厳しさ | 厳しさレベル 3： | | | | |
| | 電圧ディップ | 試験 a | 降下 | 0 | % |
| | | | 継続時間 | 0.5 | サイクル |
| | | 試験 b | 降下 | 0 | % |
| | | | 継続時間 | 1 | サイクル |
| | | 試験 c | 降下 | 40 | % |
| | | | 継続時間 | 10/12 (2) | サイクル |
| | | 試験 d | 降下 | 70 | % |
| | | | 継続時間 | 25/30 (2) | サイクル |
| | | 試験 e | 降下 | 80 | % |
| | | | 継続時間 | 250/300 (2) | サイクル |
| | 短時間停電 | | 降下 | 0 | % |
| | | | 継続時間 | 250/300 (2) | サイクル |
| 備考 | (1)　電圧ディップについては、厳しさレベル以内のすべての試験を適用することができる（OIML D 11 [2]の 8.4.7 を参照）。<br>(2)　これら値は、それぞれ 50 Hz/60 Hz 用である。 | | | | |
| 最大許容変動 | 妨害中、有意誤りが発生しないか、または、有意誤りが発生した場合、チェック装置が R80-1 の 5.7.3 に従って不具合を検知し、対応する。 | | | | |

### 3.4.13　AC 主電源上のバースト（遷移）

| | |
|---|---|
| 適用規格 | IEC 61000-4-1 [13]、IEC 61000-4-4 [16] |
| 試験方法 | 電気バースト |
| 試験目的 | 電気バーストが主電源電圧上に重畳している条件下で 5.7.12 の条件に準拠することを検証する。 |
| 試験手順概略 | 引用規格に規定している性能特性をもつバースト発電機を使用しなければならない。<br>試験は、50 Oおよび1 000 O負荷への出力電圧が引用規格に定義されている電圧スパイクのバーストにさらして行う。<br>正および負両極のバーストを印加しなければならない。試験継続時間は、それぞれの振幅および極性に対して1分以上でなければならない。 |

| | |
|---|---|
| | 主電源への注入ネットワークには、バーストエネルギーが電源に散逸するのを防止するためのブロッキングフィルタを含まなければならない。 |
| 試験の厳しさ | 厳しさレベル 3：振幅（ピーク値）2 kV、繰り返し率　5 kHz |
| 最大許容変動 | 妨害中、有意誤りが発生しないか、または、有意誤りが発生した場合、チェック装置がR80-1の5.7.3に従って不具合を検知し、対応する。 |

### 3.4.14　内部電池の低電圧（主電源に接続していない）

| | |
|---|---|
| 適用規格 | この試験に参照する規格はない。 |
| 試験方法 | 供給電圧の変動 |
| 試験目的 | 低電池電圧条件の下で5.7.1.1の条件への準拠を検証する。 |
| 試験手順 | 試験は、温度安定が達成され要求された測定を実施するのに十分な期間、電池の規定条件にさらして行う。<br>電池をシミュレートするため、ベンチ試験で代案電源（十分な電流容量をもつ標準電源）を使用する場合、規定タイプの電池の内部インピーダンスもシミュレートすることが重要である。<br>電池の最大内部インピーダンスは、その計器の製造事業者が規定しなければならない。<br><br>試験シーケンス：<br>電源を定義された限界値以内の電圧で安定化させ、測定および／または負荷条件を適用する。次のデータを記録する：<br><br>a)　日付および時刻<br>b)　温度<br>c)　電源電圧<br>d)　機能モード<br>e)　測定および／または負荷条件<br>f)　指示（該当する場合）<br>g)　誤差<br>h)　機能性能<br><br>機器が仕様および計量要件に従った正しい機能をはっきりと停止するまで、EUT への電源電圧を低減し、次のデータを記録する：<br><br>i)　電源電圧<br>j)　指示<br>k)　誤差<br>l)　その他計器の関連反応 |
| 試験の厳しさ | 厳しさレベル1：電圧の下限値は、EUTが仕様に従って正常に機能する最低電圧である。 |
| サイクル数 | 各機能モードに対して最低 1 試験サイクル |
| 最大許容変動 | すべての機能は、設計どおり作動し、影響因子を印加中に測定したすべての誤差はその最大許容誤差以内に入っていなければならない。 |

### 3.4.15 道路車両電池からの電力試験

#### 3.4.15.1 電圧変動

**試験方法：** 電源電圧変動

**試験目的：** 変動する電池電圧の条件下で R80-1 の 5.7.1.1 の条件への準拠を検証する。

**参照：** この項で規定した電圧限度値は、ISO 16750-2 [22] コード C、コード F にそれぞれ従っている。

**試験手順概略：** 試験は、温度安定が到達され要求された測定を実施するのに十分な期間、規定供給電圧にさらして行う。

電池をシミュレートするため、標準電源ユニット（十分な電流容量を持つ）をベンチ試験で使用する場合、電池の低内部インピーダンスもシミュレートすることが重要である。

連続電源は、400 Hz 未満の周波数に対して 0.01 O dc 未満の内部抵抗 $R_i$ および内部インピーダンス $Z_i = R_i$ をもっていなければならない。

試験中、EUT は作動していなければならない。シミュレートした入力は許容される。

**試験の厳しさ：**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 電圧 | 12 V 電池（コード C） | 下限値 | 9 V |
| | | 上限値 | 16 V |
| | 24 V 電池（コード F） | 下限値 | 16 V |
| | | 上限値 | 32 V |

**最大許容変動：** 上限および下限値間の供給電圧レベルにおいて、すべての機能は設計どおり作動し、すべての誤差は最大許容誤差以内に入っていなければならない。

#### 3.4.15.2 電源ラインに沿った電気過渡伝導

**試験方法：** 電源ラインに沿った電気過渡伝導

**試験目的：** 次の条件の下で R80-1 の 4.7.1.2 の条件への準拠を検証する：

- ワイヤーハーネスのインダクタンスによって試験下の装置と平行に接続した装置内電流の突然の中断による過渡（パルス 2a）
- 点火装置をオフにした後、発電機として動作している DC 電動機からの過渡（パルス 2b）[1)]
- スイッチングプロセスの結果として発生する電源ライン上の過渡（パルス 3a および 3b）
- 内燃エンジンの始動電動機回路を励磁することによって生じる電圧降下（パルス 4）

**参照：** ISO 7637-2 [23]
§ 5.6.2: **試験パルス** 2a + 2b [1)]
§ 5.6.3: **試験パルス** 3a + 3b
§ 5.6.4: **試験パルス** 4

**試験手順概略：** **試験は、給電ラインへの直接結合による電源への妨害にさらして行う。**

**試験中、EUT は作動していなければならない。シミュレートした入力は許容される。**

**試験の厳しさ：** **厳しさレベル Ⅳ：**

| **試験パルス** | **パルス電圧** $U_s$ | |
|---|---|---|
| | $U_{nom}$ = 12 V | $U_{nom}$ = 24 V |
| 2a | + 50 V | + 50 V |
| 2b[(1)] | + 10 V | + 20 V |
| 3a | - 150 V | - 200 V |
| 3b | + 100 V | + 200 V |
| 4 | - 7 V | - 16 V |

1) **計量器が自動車の主（点火）スイッチを経由して電池に接続されている可能性がある場合、すなわち、計器は電池に直接（またはそれ自体の主スイッチによって）接続すべきであると計量器メーカーが規定していない場合、試験パルス** 2b **だけが適用可能である。**

**最大許容変動：** 2a、3a、3b および 4 の妨害中および妨害 2b の後、有意誤りが生じないか、または有意誤りが発生した場合、チェック装置が不具合を検知し、R80-1 の 5.7.3 に従って対応する。

### 3.4.15.3 給電ライン以外のライン経由の電気過渡伝導

**試験方法：** **給電ライン以外のラインに沿った電気過渡伝導**

**試験目的：** **スイッチングプロセスの結果として給電ライン以外のラインに生じる過渡条件の下で** R80-1 **の** 5.7.1.2 **の条件への準拠を検証する。**

**参照：** ISO 7637-3 [24]

**試験手順概要：** **試験は、給電ライン以外のライン経由静電および誘導結合による電圧スパイクのバーストにさらして行う。**

**試験中、EUT は作動していなければならない。シミュレートした入力は許容される。**

**試験の厳しさ：** **厳しさレベル Ⅳ：**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12 V 電池 | パルス a | $U_s$ | - 60 | V |
| | パルス b | $U_s$ | + 40 | V |
| 24 V 電池 | パルス a | $U_s$ | - 80 | V |
| | パルス b | $U_s$ | + 80 | V |

**最大許容変動：** 妨害中、有意誤りが発生しないか、または、有意誤りが発生した場合、チェック装置が R80-1 の 5.7.3 に従って不具合を検知し、対応する。

## 4 参考文献

[1] 計量の不確かさ表現ガイド、BIML, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP および OIML。国際標準化機構, ジュネーブ, 1995 年

[2] OIML 国際文書 D 11、電子式はかりの一般的要件、OIML、パリ、2004 年

[3] IEC 60068-2-2 (1974-01)、修正票 IEC 60068-2-2-am1 (1993-02)および IEC 60068-2-2-am2 (1994-05). 環境試験－第 2-2 部：試験－試験 B 乾熱－試験 Bd：漸進的温度変化をする熱放散試料の高温乾燥、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[4] IEC 60068-3-1 (1974-01). 第 1 回補遺：IEC 60068-3-1A (1978-01). 基本的環境試験手順－第 3 部：背景情報－第 1 章：低温及び高温試験、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[5] IEC 60068-1 (1988-06)、修正票 IEC 60068-1-aml (1992-04)、環境試験方法－第 1 部：総則及び指針、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[6] IEC 60068-2-1 (1990-05)、修正票 IEC 60068-2-1-am1 (1993-02)および IEC 60068-2-1-am2 (1994-06)、環境試験－第 2-1 部：試験－試験 A 低温－第 3 章：漸進的温度変化をする熱放散試料の寒冷、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[7] IEC 60068-2-30 (1980-01)、修正票 IEC 60068-2-30-am1 (1985-08). 基本環境試験手順－第 2 部：試験－試験 Db および指針：音質サイクル（12 + 12-時間サイクル）、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[8] IEC 60068-3-4 (2001-08)、環境試験－第 3-4 部：補足文書及び指針－高温高湿試験、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[9] IEC 60068-2-47 (1999-10)、環境試験－第 2-47 部：試験方法－振動、衝撃及び類似の動的試験のための供試品の取付け、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[10] IEC 60068-2-64 (1993-05)、環境試験－第 2-64 部：試験方法－試験 Fh：振動、広帯域不規則及び指針、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[11] IEC 61000-4-3 (1998-11)、修正票 IEC 61000-4-3-am2 (2000-11)、電磁両立性（EMC）－第 4-3 部：試験及び測定技術－放射無線周波数、電磁界イミュニティ試験、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[12] IEC 61000-4-6 (2003-05)、電磁両立性（EMC）－第 4-6 部：試験及び測定技術－無線周波数磁界が誘起した伝導妨害へのイミュニティ、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[13] IEC 61000-4-1 (2000-04)、電磁両立性（EMC）－第 4-1 部：試験及び測定技術－IEC 61000-4 シリーズの概観、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[14] IEC 61000-4-2 (1995-01) 修正票 1 (1998-01)付き、電磁両立性（EMC）－第 4-2 部：試験及び測定技術－静電放電イミュニティ試験、合併版：IEC 61000-4-2 (2001-04) Ed. 1.2、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[15] IEC 61000-4-8 (1993-06)修正票 1 (2000-11)付き、電磁両立性（EMC）－第 4-8 部：試験及び測定技術－電源周波数磁界イミュニティ試験、合併版 IEC 61000-4-8 (2001-03) Ed. 1.1、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[16] IEC 61000-4-4 (2004-07)、電磁両立性（EMC）－第 4-4 部：試験及び測定技術－電気ファストトランジェント（高速過渡現象）／バーストイミュニティ試験、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[17] IEC/TR 61000-2-1 (1990-05)、電磁両立性（EMC）－第 2 部：環境－第 1 節：環境の概要－一般電源における低周波伝導妨害及び信号発生の電磁環境

[18] IEC 61000-4-5 (2001-04) 合併版 1.1（修正票 1 および正誤票 1 を含む）、電磁両立性（EMC）－第 4-5 部：試験及び測定技術－サージイミュニティ試験

[19] IEC 61000-4-11 (2004-03)、電磁両立性（EMC）－第 4-11 部：試験及び測定技術－電圧ディップ、短時間停電及び電圧変動イミュニティ試験

[20] IEC 61000-6-1 (1997-07)、電磁両立性（EMC）－第 6-1 部：一般規格－住宅、商用及び軽工業環境のイミュニティ

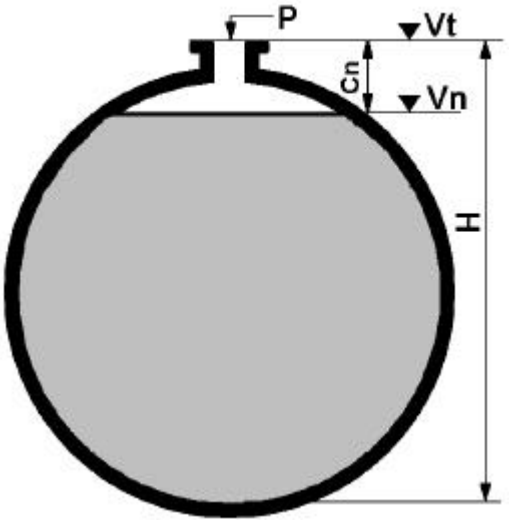
[21] IEC 61000-6-2 (1999-01)、電磁両立性（EMC）－第 6-2 部：共通規格－工業環境のイミュニティ

[22] ISO 16750-2: 2003、路上走行車－電気電子機器の環境条件及び試験－第 2 部：電気的負荷、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[23] ISO 7637-2: 2004、路上走行車－伝導及び結合による電気妨害－第 2 部：電源線だけに沿う電気過渡伝導、国際電気技術委員会、ジュネーブ

[24] ISO 7637-3 (1995) 正誤表 1 (1995)付き、§ 4.5：試験パルス a 及び b、路上走行車－導通及び結合による電気的妨害－第 3 部：公称 12 V 供給電圧の乗用車及び軽商用車ならびに 24 V 供給電圧の商用車－電源線以外の線を経由する容量性及び誘導性結合による過渡電気伝導、国際電気技術委員会、ジュネーブ

# 附属書 1
# 校正表




P：基準点
*H*：基準高さ
$V_t$：：全内容物（縁まで）
$V_n$ ：使用中の正常充填に対応する容量
$C_n$ ：使用中の正常充填に対応する目減り量
*V*：目減り量 *C* に対応して含まれる体積

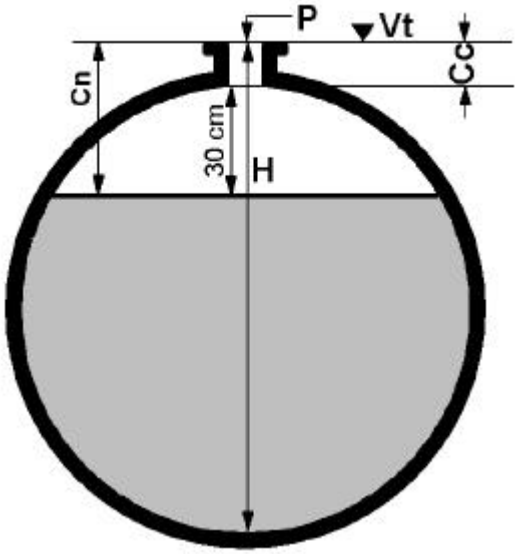
図 1-1

| 区画室 No. | *H* mm | $V_t$ dm³ | $V_n$ dm³ | $C_n$ mm |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1953 | 5530 | 5496 | 160 |
| 2 | 1958 | 5625 | 5580 | 170 |
| 3 | 1967 | 5573 | 5532 | 170 |
| 4 | 1963 | 5700 | 5663 | 170 |

| 区画室 No. | 目減り量（C）、cm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 19.0 | 18.0 | 17.0 | 16.0 | 15.0 |
| | 含有量（V）、$dm^3$ | | | | |
| 1 | 5460 | 5473 | 5485 | 5496 | 5504 |
| 2 | 5557 | 5569 | 5580 | 5590 | 〃 |
| 3 | 5508 | 5521 | 5532 | 5541 | 〃 |
| 4 | 5640 | 5652 | 5663 | 5672 | 〃 |

## 附属書 2
## 鉄道タンク車の校正事例

標準設置は、それぞれ 2 000 $dm^3$の 2 個の実証タンクおよび窓と 1 から 550 $dm^3$までの目盛を持つはかりのある体積はかりと一緒に使われる（目量は 1 $dm^3$）。




1. 校正の第一段階の間、図面（図 1）上のデータに対して得た値は、下記した試験シートに示されている。2 000 $dm^3$の実証タンクの体積が、$C_n$= 45 まで充填するため 23 回使用され、次に、さらに 550 $dm^3$のはかりを使って 20 $dm^3$充填した。

2. 校正の第二段階は、550 $dm^3$のはかり、計量装置およびセンチメートルごとの電気信号を使って行われた。その結果および計算値が下記の試験シートに記載されている。

### 校正試験シート

**校正ステーション** ..... **鉄道タンク車** No. .....

**第一段階校正** **日付**.....

$H$ = 3 955 mm $C_c$ = 14.2 cm $C_n$ = 45 cm

$V_n$ = 23 x 2000 + 20 = 46 020 $dm_3$ **周囲大気温度：**+ 17 °C

**鉄道タンク車内の水温（最終）：** + 17.5 °C

**実証タンク内の平均水温：**+ 18 °C

**第二段階校正**……　　**日付：**……

| 実証タンクの使用回数 | 部分体積（はかり上） | cm 当たり体積 | 体積合計 | $C_i$ |
|---|---|---|---|---|
| | dm³ | dm³ | dm³ | cm |
| 1 | | | 46020 | 45 |
| 2 | 195 | 195 | 46215 | 44 |
| | 362 | 167 | 46382 | 43 |
| | 512 | 150 | 46532 | 42 |
| 3 | 147 | 147 | 46679 | 41 |
| | 286 | 139 | 46818 | 40 |
| | 416 | 130 | 46948 | 39 |
| | 549 | 133 | 47081 | 38 |
| 4 | 130 | 130 | 47211 | 37 |
| | 263 | 133 | 47344 | 36 |
| | 388 | 125 | 47468 | 35 |
| | 516 | 128 | 47597 | 34 |
| 5 | 127 | 127 | 47724 | 33 |
| | 237 | 110 | 47834 | 32 |
| | 350 | 113 | 47947 | 31 |
| | 460 | 110 | 48057 | 30 |
| 6 | 106 | 106 | 48163 | 29 |
| | 213 | 107 | 48270 | 28 |
| | 314 | 101 | 48371 | 27 |
| | 418 | 104 | 48475 | 26 |
| | 510 | 92 | 48567 | 25 |
| 7 | 80 | 80 | 48647 | 24 |
| | 154 | 74 | 48721 | 23 |
| | 225 | 71 | 48792 | 22 |
| | 291 | 66 | 48858 | 21 |
| | 357 | 66 | 48924 | 20 |
| | 415 | 58 | 48982 | 19 |
| | 471 | 56 | 49038 | 18 |
| | 509 | 38 | 49076 | 17 |
| | 521 | 12 | 49088 | 16 |
| | 531 | 10 | 49098 | 15 |

**校正者：**……

# 附属書 3
# 試験 2.3 から 2.5 までの事例

（部分送出および精度等級 0.5 の計量システムに対する参考）

## A3.1 個々の計量区画室の体積試験の準備

計量タンクのそれぞれの計量区画室は、段階放出によって個別に試験しなければならない。

可能な場合、試験はその計量システムが意図した製品（燃料油またはディーゼルオイルが望ましい）で実施しなければならない。最初に、区画室に許容充填量の約 90 %を充填し、その区画室の重力出口（存在する場合）を経由して体積標準または標準メーターに接続する。充填量は、製品の汲み戻しを避けることができるよう初期フラッシング（必要な場合）だけでなくすべての試験段階に対して十分であるように選ぶことが望ましい。

*備考：* 初期フラッシングによって、配管およびホースを完全に充填することが確実になる。

## A3.2 体積標準を使った計量区画室の試験

使用する体積標準は、試験する最小区画室の最低計量量の 2 倍未満の体積が望ましい。

試験はどの流量においても実施できるが、渦流の形成によって空気が配管システムに侵入しないよう十分小さい（特に、最後の放出ステップで）ものでなければならない。それぞれの充填ステップは、その間に体積標準がそれぞれの計量区画室から充填される送出からなる。それぞれの送出の後、送出温度、動作体積および変換体積は液位測定システムの指示から読み取り、計量した標準体積は体積標準から読み取り、記録する。その後、誤差を計算する（事例を参照）。試験中に、区画室を完全に空にしなければならない。体積標準を使って残留量を計量できない場合、重量法を使用することができる。この場合、変換した体積の検証なしで済ますことができる。評価では、少なくとも最低送出量の 0.8 倍が得られるように複数ステップの体積を加える必要の可能性がある。これら加算値に最大許容誤差を加えなければならない（事例を参照）。

**事例：体積試験**

**タンク区画室の公称充填体積：** 15 000 リットル
**タンク区画室の最小計量量 = 充填体積の** 1/10：1 500 リットル
**使用する体積標準の公称体積：** 1 000 リットル
**最大許容誤差**
**最小規定体積偏差** $E_{min}$ = 2 x 0.3 %·$V$ = 2 x $V_{min}$**：** ±9 リットル
$V$ > 2 x $V_{min}$ **に対する最大許容誤差：** 0.3%·$V$

| 測定番号 | 計量前区画室含有量 | 液位測定システム指示 | 標準の指示 | 現行計量誤差 | | 1 x と 2 x MMQ 間の体積誤差（2 回の個別計量値の和から） | | 体積> 2 x MMQ に対する誤差（3 回の個別計量値の和から） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 絶対値 | 相対値 | 絶対値 | 相対値 | 絶対値 | 相対値 |
| | リットル | リットル | リットル | リットル | % | リットル | % | リットル | % |
| 1 | 15 015 | 1 000 | 1 002.4 | - 2.4 | - 0.24 | | | | |
| 2 | 14 015 | 1 001 | 1 000.2 | + 0.8 | +0.08 | + 0.8 | + 0.08 | | |
| 3 | 13 014 | 1 003 | 1 000.1 | + 2.9 | + 0.27 | + 2.9 | + 0.27 | + 1.3 | + 0.04 |
| 4 | 12 011 | 1 004 | 1 002.5 | + 1.5 | + 0.15 | + 1.5 | + 0.15 | + 5.2 | + 0.17 |
| 5 | 11 007 | 997 | 1 002.5 | - 5.5 | - 0.55 | - 5.5 | - 0.55 | - 1.1 | - 0.03 |
| 6 | 10 010 | 996 | 998.9 | - 2.9 | - 0.29 | - 2.9 | - 0.29 | - 6.9 | - 0.23 |
| 7 | 9 014 | 999 | 1 000.6 | - 1.6 | - 0.16 | - 1.6 | - 0.16 | - 10 | - 0.33 |
| | | | | | | チェック：値は、≦ 9 リットルでなければならない。 | | | チェック：値は、≦ 0.3 %でなければならない。 |

*備考：* 事例において、測定 No.5 で決定した誤差は- 0.55 %であるが、5.5 L は最小規定体積偏差より小さい。
測定 No. 7 では、最小測定量に対する最大許容誤差を超えている。その区画室は不合格である。

### A3.3 温度センサー試験

送出中に最低 1 000 リットルの量の送出製品の平均温度を決定し、それをそのシステムで計算した平均温度と比較することによって、温度センサーを試験しなければならない。代案として、温度は温度センサーの隣に位置したウェル内で測定し、直接比較することができる。その偏差は± 0.5 °C を超えてはならない。温度センサーの試験は、それぞれの計量区画室の体積試験中にも行うことができる。

### A3.4 基準メーターを使った区画室の試験

使用する標準は、試験に使用する製品に適した基準メーターのことがある。最初の測定を行う前に、体積標準を使ってそのメーターを試験しなければならない。試験中は、使用する流量がその基準メーターの仕様に準拠していなければならない。

この試験手順は、体積ステップが試験下の区画室の最小測定量に等しいことを除いて、A.3.2 と同じである。

### A3.5 重力による送出のための配管容積の試験

各計量区画室の底バルブと重力による送出のためのそれぞれの移転点間（例えば、空気 API カップラーまたは空気バルブ）間の配管の容積は、液位測定システムの計量システムの校正パラメータとして保存していて、次のように試験する：

充填カップラーを介して少なくとも 200 リットルの製品で計量区画室および配管を充填する。約 5 分間待機した後、底バルブを閉じ、送出出口を通して重力でその配管を空にする。重力法または体積法でその量を測定し、それが± 1 リットル以内で計量システムに入った値に一致しなければならない。

### A3.6 コレクター経由の送出試験

この試験では計量容器の最小 MMQ をもつ区画室を選ばなければならない。利用できるそれぞれの送出パス（充填および／または空ホース）を 2 ステップで、各回 1 000 リットルの試験体積または選択した区画室の最小送出量のいずれか小さい方を送出して、別々に試験しなければならない。最初のフラッシングでは、少なくとも 200 リットルで区画室を充填し、続いてコレクターおよび選んだ送出パスを通して空にする。このフラッシング中に使用した量および表示量は、無関係である。

#### A3.6.1 カットオフ点用ガス分離器または液位センサー付き計量システム

フラッシング後、区画室を試験体積で満たす。

最初のステップで、体積標準または基準メーターを使って、元々空であったコレクターラインおよび初期フラッシング中と同じ送出パスを通してこの試験体積を放出する。二番目のステップでは、残りの製品が、システムが停止するまで、同じ送出パスを通して放出される。この偏差に対する最大許容誤差は、試験に使用した区画室の最小計量量の ± 0.5 %である。

#### A3.6.2 配管システム用液位センサー付き計量システム

フラッシング後、試験体積に加えてコレクター配管容積の約半分を区画室に充填する。次に、その試験体積（配管用に追加した体積を含まない）を体積標準または基準メーターに、またそれを通して送出しなければならない。

第二ステップで、その試験体積から前に加えた配管体積を差し引いたものを区画室に充填し、続いて、システムが停止するまで、標準／基準メーターに、またそれを通して送出する。

これら偏差に対する最大許容誤差は、試験に使用した区画室の最小計量量の± 0.5 %である。

### A3.7 傾斜補正の試験

この試験は、それぞれの計量区画室に一度はその公称容積の約 15 から 30 %の体積を充填し、一度は約 70 から 90 %の体積を充填する。任意の充填状態の組合せおよびシーケンスで、2 度に亙ってすべての区画室を同時に試験することが推奨される。それぞれの

積載状態に対して、部分的積載トラックの重力中心を注意深くチェックすることが望ましい。

各充填状態に対する最初の測定は、正常姿勢で実施しなければならない。すなわち、縦方向および横方向に± 0.2°以内で、約 5 分間の安定化時間の後、すべての区画室の充填体積を読み取らなければならない。それらは、傾斜姿勢における連続試験に対する基準値である。

次に、タンクを引き続いて次の姿勢にする：

― 縦方向に、+ 2°から+ 3°（“ 前部を上げる ”）だけ傾斜
― 縦方向に、- 2°から- 3°（“ 後部を上げる ”）だけ傾斜
― 横方向に、+ 2.5°から+ 5°（“ 右側を上げる ”）だけ傾斜
― 横方向に、- 2.5°から- 5°（“ 左側を上げる ”）だけ傾斜

これによって、傾斜は考慮していない方向に± 0.5°を超えていてはならない。

約 5 分間の安定化時間の後、すべての区画室の充填体積を読み取らなければならない。

それぞれの充填状態およびそれぞれの計量区画室に対して、4 つの傾斜姿勢のそれぞれにおける体積表示は、正常姿勢で決定した基準値にそれぞれの区画室の最小計量量の± 0.3 % 以内で等しくなければならない（下記事例を参照）。

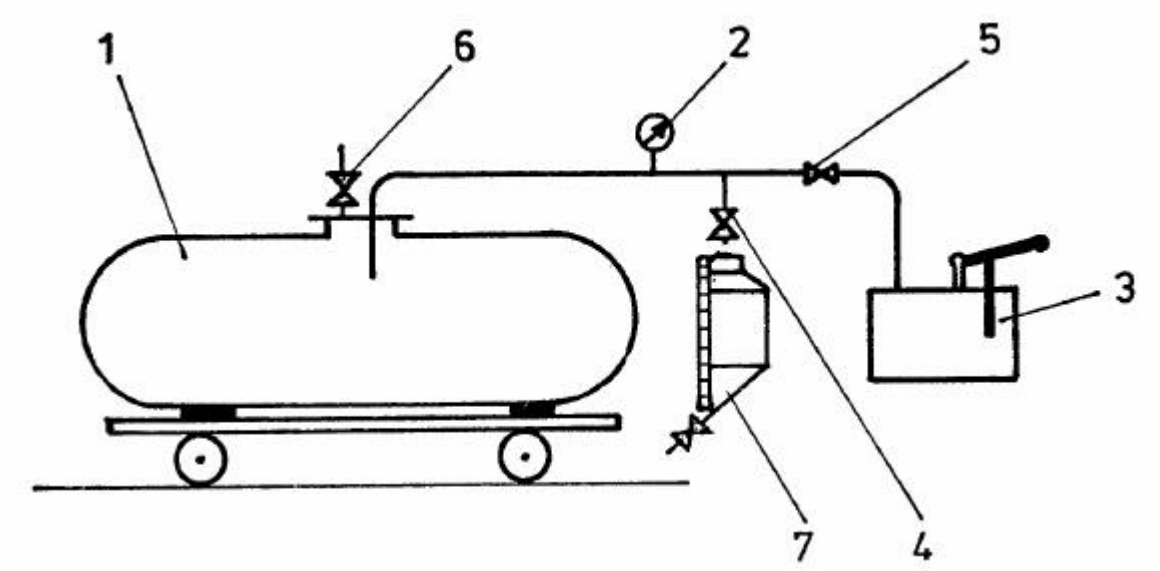
**事例：傾斜姿勢試験**

3 つの区画室をもつタンク車
- 区画室容積はそれぞれ 10 000 リットル
- 最小計量量（許容区画室容積の 1/5）：区画室当たり 2 000 リットル
- 傾斜姿勢試験の最大許容誤差（最大計量量の± 0.3 %）： ± 6 リットル

手順：

(1) 区画室 1 および 3 をそれぞれ 2 000 リットルの燃料油で、区画室 2 を 8 000 リットルの燃料油で充填する
(2) タンクの水平位置決めおよび基準測定値の記録
(3) タンク前部の上方への傾斜、測定値の記録
(4) タンク後部の上方への傾斜、測定値の記録
(5) タンク右側の上方への傾および測定値の記録
(6) タンク左側の上方への傾斜および測定値の記録
(7) 記録した測定結果の評価
(8) 区画室1および3を8 000リットルの燃料油で充填および区画室2を2 000リットルの燃料油まで中身を減らす
(9) タンクの水平再調整および基準測定値の記録
(10) 傾斜“ 前部上げ ”、“ 後部上げ ”、“ 右側上げ ”および“ 左側上げ ”における測定の繰り返しおよび測定結果の記録
(11) 記録した測定結果の評価

### A3.8 内部圧の影響




(1) 供試タンク
(2) 圧力ゲージ
(3) 油圧ポンプ
(4) ボールバルブ
(5) 隔離バルブ
(6) 通気口
(7) 標準体積はかり

通気口 6 を使うことによってエアポケットがないことを確認する一方、圧力はポンプ 3 によって $p_{max}$（圧力ゲージ 2 に表示）まで増大する。次に、バルブ 5 を閉じ、バルブ 4 を開けることによって水分が段階的に引き抜かれ、体積はかり 7 を使ってその体積が測定される。その体積はかり 7 の目盛付きはかり上に表示され、その対応する圧力を圧力ゲージ 2 から読み取る。

計算した体積変化 $\Delta V_i$ は、表形式で記録する：

| タンク内の圧力 $p$ （bar） | タンク容積の増加 ?$V$ （リットル） |
|---|---|
| $p_1$ | ?$V_1$ |
| $p_2$ | ?$V_2$ |
| ….. | ….. |
| $p_{max}$ | ?$V_{max}$ |

またはグラフの形で依存関係 $\Delta V = \Delta V(p)$ を表す。